

Family list1 application(s) for: **JP9217173****1 SUBSTRATE HOLDER AND METHOD FOR MOUNTING
SUBSTRATE****Inventor:** MORIWAKI TAMOTSU ; ANDO
YASUNORI**Applicant:** NISSIN ELECTRIC CO LTD**EC:****IPC:** C23C14/50; H01J37/317; H01L21/265;
(+10)**Publication info:** JP9217173 (A) — 1997-08-19

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

SUBSTRATE HOLDER AND METHOD FOR MOUNTING SUBSTRATE

Publication number: JP9217173 (A)

Publication date: 1997-08-19

Inventor(s): MORIWAKI TAMOTSU; ANDO YASUNORI

Applicant(s): NISSIN ELECTRIC CO LTD

Classification:

- international: C23C14/50; H01J37/317; H01L21/265; H01L21/68; H01L21/683; C23C14/50; H01J37/317; H01L21/02; H01L21/67; (IPC1-7): C23C14/50; H01J37/317; H01L21/265; H01L21/68

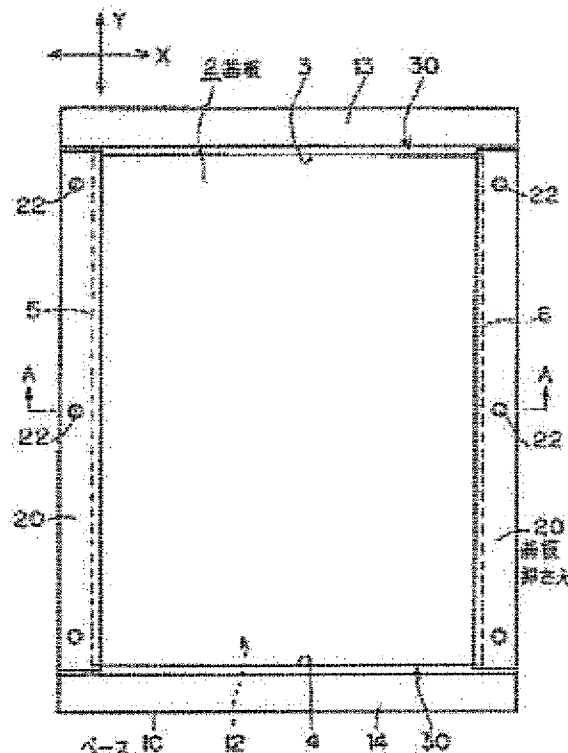
- European:

Application number: JP19960052477 19960214

Priority number(s): JP19960052477 19960214

Abstract of JP 9217173 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a substrate holder which is capable of preventing the degradation in the heat transfer between a substrate and a base in spite of the thermal expansion of the substrate and has high cooling performance to the substrate and a method for mounting the substrate at the holder. **SOLUTION:** This substrate holder is used to support the square thinsheet-like substrate 2. The substrate supporting surface 12 thereof has the base 10 which is a cylindrical recessed surface and a substrate hold-down 20 which holds down the non-curved two sides 5, 6 of the substrate 2 on the substrate supporting surface 12 of the base toward the base 10.; The rear surface of the substrate hold-down 20 is provided with stepped parts for preventing the substrate 2 on the substrate supporting surface 12 from elongating in the outside direction intersecting with the non-curved two side 5, 6. Even more, the average curvature of the substrate supporting surface 12 of the base 10 is specified to the average curvature of the deflection by its own weight of the substrate 2 when the parts near both ends of the substrate 2 are supported or below.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-217173

(43)公開日 平成9年(1997)8月19日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 3 C	14/50		C 2 3 C 14/50	D
H 0 1 J	37/317		H 0 1 J 37/317	B
H 0 1 L	21/265		H 0 1 L 21/68	N
	21/68		21/265	E

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-52477

(22)出願日 平成8年(1996)2月14日

(71)出願人 000003942

日新電機株式会社

京都府京都市右京区梅津高畝町47番地

(72)発明者 森脇 保

京都府京都市右京区梅津高畝町47番地 日

新電機株式会社内

(72)発明者 安東 靖典

京都府京都市右京区梅津高畝町47番地 日

新電機株式会社内

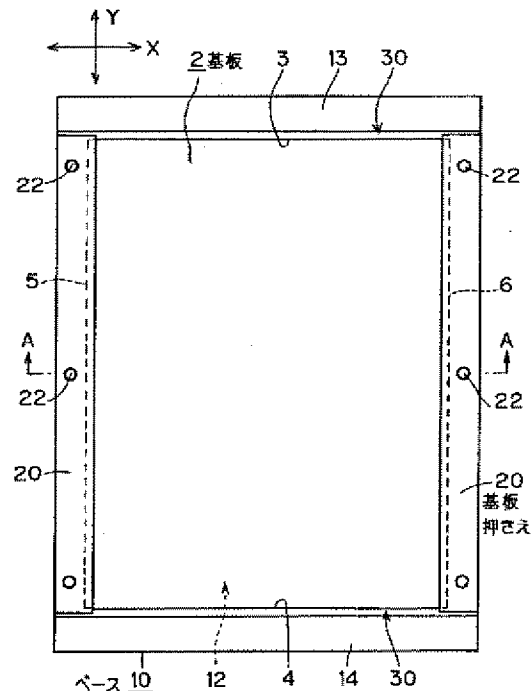
(74)代理人 弁理士 山本 恵二

(54)【発明の名称】 基板保持装置およびそれへの基板装着方法

(57)【要約】

【課題】 基板が熱膨張してもそれとベースとの間の熱伝達の悪化を防ぐことができ、基板に対する冷却性能の高い基板保持装置およびそれへの基板装着方法を提供する。

【解決手段】 この基板保持装置は、四角形で薄板状の基板2を支持するものであってその基板支持面12が筒状の凹面であるベース10と、このベースの基板支持面12上の基板2の湾曲していない二辺5、6をベース10に向けて押さえ付ける基板押さえ20とを備えている。基板押さえ20の下面には、基板支持面12上の基板2がその湾曲していない二辺5、6に交差する外方向に伸びるのを止める段部を設けている。しかも、ベース10の基板支持面12の平均曲率を、基板2の両端部付近を支持したときの当該基板2の自重による撓みの平均曲率以下にしている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 四角形で薄板状の基板を支持するものであってその基板支持面が筒状の凹面であるベースと、このベースの基板支持面上の基板の少なくとも湾曲していない二辺を当該ベースに向けて押さえ付ける基板押さえと、前記ベースの基板支持面上の基板がその湾曲していない二辺に交差する外方向に伸びるのを止める規制手段とを備えており、しかも前記ベースの基板支持面の平均曲率を、前記基板の両端部付近を支持したときの当該基板の自重による撓みの平均曲率以下にしていることを特徴とする基板保持装置。

【請求項2】 前記ベースの基板支持面の平滑度を、前記基板の当該基板支持面側の平滑度以上に良くしている請求項1記載の基板保持装置。

【請求項3】 請求項1または2記載の基板保持装置に前記基板を装着する際に、当該基板の両端部付近を支持しておいて、自重によって撓んだ当該基板の中央部付近をまず前記ベースの基板支持面に当接させ、次いで当該基板の支持を解除して基板の残りの面を前記ベースの基板支持面に当接させることを特徴とする基板保持装置への基板装着方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、四角形で薄板状の基板に熱入力がある状態で当該基板に処理を施す、例えばイオンドーピング、イオン注入等の処理、あるいはスパッタリング、プラズマCVD、レーザー等による成膜処理を施す際に、当該基板を保持する基板保持装置およびそれへの基板装着方法に関し、より具体的には、当該基板に対する冷却性能を向上させる手段に関する。

【0002】

【従来の技術】この種の基板保持装置は、従来、基板を支持するベースの基板支持面を平面または凸面にし、四角い枠状の基板押さえによって、基板の周縁部をベースの基板支持面に向けて押さえ付ける構造をしていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記基板保持装置において基板を押さえ付ける力は、基板押さえによるものだけである。従って、ベースの基板支持面が平面の場合は、基板押さえの近傍のみにおいて基板を押さえ付ける力が加わるので、それ以外の部分では基板の基板支持面に対する接触圧が低く、両者間の熱伝達は悪い。従って、基板の十分な冷却ができない。

【0004】ベースの基板支持面が凸面の場合は、基板のほぼ全体に押し付け力が加わるけれども、基板への熱入力によって基板の温度が上昇すると、基板が膨張して、固定されていない中央部付近が盛り上がりとして押し付け力が減少するので、あるいは極端な場合は隙間が生じるので、やはり基板と基板支持面間の熱伝達が悪く、基板の十分な冷却ができない。この盛り上がりは、

基板支持面が平面の場合にも起こる。

【0005】基板の冷却が不十分だと、処理時に基板の温度上昇が過大になり、例えば、基板の変形、変質、あるいは基板上に設けられているレジスト膜や回路素子の変質、劣化等を招く。

【0006】そこでこの発明は、基板が熱膨張してもそれとベースとの間の熱伝達の悪化を防ぐことができ、基板に対する冷却性能の高い基板保持装置およびそれへの基板装着方法を提供することを主たる目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明の基板保持装置は、四角形で薄板状の基板を支持するものであってその基板支持面が筒状の凹面であるベースと、このベースの基板支持面上の基板の少なくとも湾曲していない二辺を当該ベースに向けて押さえ付ける基板押さえと、前記ベースの基板支持面上の基板がその湾曲していない二辺に交差する外方向に伸びるのを止める規制手段とを備えており、しかも前記ベースの基板支持面の平均曲率を、前記基板の両端部付近を支持したときの当該基板の自重による撓みの平均曲率以下にしていることを特徴とする。

【0008】この発明の基板装着方法は、基板保持装置に前記基板を装着する際に、当該基板の両端部付近を支持しておいて、自重によって撓んだ当該基板の中央部付近をまず前記ベースの基板支持面に当接させ、次いで当該基板の支持を解除して基板の残りの面を前記ベースの基板支持面に当接させることを特徴とする。

【0009】上記基板保持装置においては、基板をベースの基板支持面に装着すると、基板は当該基板支持面に沿って接触面が広がるので、基板を下に凸状に曲げた状態で、基板の全面を基板支持面に密着性良く密着させることができる。しかも、基板を保持した状態で当該基板に熱入力があると、基板は膨張しようとするけれども、基板の湾曲していない二辺は基板押さえによって押さえられており、しかも基板の湾曲していない二辺に交差する外方向への伸びは規制手段によって止められるので、基板が膨張しようとする程、基板はベースの基板支持面に向けて膨らもうとしてその全面が基板支持面により強く押し付けられるようになり、基板と基板支持面間の接触圧が増大し、両者間の熱伝達は一層良くなる。従って、この基板保持装置は、基板に対する冷却性能が高く、基板の温度上昇を効果的に抑制することができると共に、基板の温度分布を均一化することができる。

【0010】上記基板装着方法によれば、ベースの基板支持面上で基板は、その中央部付近を支点にしてその外側の接触面が基板支持面に沿うように広がるので、基板を基板支持面上に載置しただけで、基板の全面を基板支持面にうまく密着させることができる。しかも基板の接触面が広がるときに、基板の中央部付近から外側にかけ順次広がってベースの基板支持面に沿うので、基板は

基板支持面に擦れることなく密着する。従って、パーティクルの発生や基板の損傷を防止することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】図1は、この発明に係る基板保持装置の一例を示す平面図である。図2は、図1の線A-Aに沿う断面図である。

【0012】この基板保持装置は、四角形で薄板状の基板2を支持するベース10と、この基板2の二辺5、6をベース10に向けて押さえ付ける基板押さえ20とを備えている。

【0013】基板2は、四角形であるが、正方形であるか長方形であるか等は問わない。この基板2の一例として、液晶用のガラス基板がある。その寸法は、例えば、縦×横が300mm×300mmから1000mm×1000mm程度、厚さが1.5mmから0.5mm程度である。このような基板2は、その両端部付近を支持すると、自重で、円弧状または放物線状等のように、下に凸に丸く撓む。その撓み量は、基板2の大きさ、厚さおよび支持の方法等によって異なるが、例えば0.5mm～数十mm程度になる。

【0014】ベース10の、基板2と接触して基板2を支持する基板支持面12は、図3にも示すように、筒状の凹面である。この凹面の断面形状は、完全な円である必要はなく、円以外に楕円、放物線状等が採り得る。即ち、当該凹面は、円筒状凹面でも良いし、楕円筒状凹面等でも良い。

【0015】ベース10には、この実施例では、冷媒通路16を設けて、そこに冷媒（例えば水、代替フロン等）を流すようにしている。それによって、ベース10およびそこに保持した基板2をより強力に冷却することができる。また、冷媒の温度制御によって、基板2の温度制御も可能である。もっとも、他の手段によって、例えばベース10を他の構造物に取り付ける等して、それへの熱伝導によってベース10から熱を放熱させることも可能であり、その場合は冷媒通路16を必ずしも設けなくても良い。但し、イオンビーム40等の入射による温度上昇によってベース10が基板2と同じように伸びると、基板2の伸びる力を、当該基板2をベース10の基板支持面12に押し付ける力として利用する（この作用は後で詳しく述べる）ことができないので、ベース10を少なくともその伸びが基板2の伸びよりも小さくなる程度に冷却するのが好ましい。

【0016】上記のようなベース10の基板支持面12に基板2を装着（載置）すると、基板2は上記のように薄板であるから、基板2はその自重で基板支持面12に沿って湾曲する。その場合、基板支持面12は筒状の凹面であるから、基板2には、湾曲した二辺（即ち基板支持面12の凹状辺部に沿った二辺）3、4と、湾曲していない二辺（即ち基板支持面12の直線状辺部に沿った二辺）5、6とができる。

【0017】上記基板押さえ20は、この実施例では、この基板2の湾曲していない二辺5、6をベース10の基板支持面12に向けて押さえ付ける。この基板2の湾曲していない二辺というのは、図1に示した実施例では基板2の長辺であるが、長辺であるか短辺であるかは問わない。この基板押さえ20に押さえ付け力を加える手段は、この実施例では複数本のボルト22であるが、それに限られるものではない。例えば、ばね、ヒンジ等を用いても良い。また、左右二つの基板押さえ20をつないで、基板押さえ20を四角い枠状のものにしても良い。

【0018】基板支持面12上の基板2がその湾曲していない二辺5、6に交差する外方向に（即ち図1中のX方向に）伸びるのを止める規制手段として、この実施例では、図4にも拡大して示すように、基板押さえ20の内側下面に、即ち基板2を押さえる面に、基板2の上記二辺5、6の端面と当接する段部24をそれぞれ設けている。但し、図5に示す例のように、ベース10の基板支持面12の端部に、基板2の二辺5、6の端面と当接する段部18を設けても良い。また、上記基板押さえ20またはベース10に、基板2の二辺5、6の端面と当接するピンを立設する等しても良い。

【0019】更に、図6に示すように、ベース10の基板支持面12の平均曲率 K_1 を、同基板2をその両端部付近で支持したときの当該基板2の自重による撓みの平均曲率 K_2 以下に、即ち $K_1 \leq K_2$ にしている。換言すれば、基板支持面12の曲がり方を、基板2の自重による撓みの曲がり方以下に小さくしている。このことを更に換言すれば、基板支持面12および基板2の曲がり方が円と仮定した場合、基板支持面12の曲率半径 R_1 （ $=1/K_1$ ）を、基板2の自重による撓みの曲率半径 R_2 （ $=1/K_2$ ）以上に、即ち $R_1 \geq R_2$ にしている。基板支持面12の平均曲率 K_1 を基板2の自重による撓みの平均曲率 K_2 に比べてどの程度小さくすれば良いかは、基板2の寸法や材質等によって変わるので一概には言えないが、概略的に言えば、基板支持面12が凹面になりかつ基板2の平均曲率 K_2 より若干小さい程度で良い。

【0020】更にこの実施例では、ベース10の基板支持面12を研磨する等して、当該基板支持面12の平滑度を、基板2の当該基板支持面12側の平滑度以上に良くしている。

【0021】ベース10の、上記X方向に直交するY方向の両端部には、即ち基板2の湾曲した二辺3、4の外側の部分には、この実施例では、図3を参照すればより明らかなように、凹面になっていない平坦部13、14をそれぞれ設けている。これを設けておくと、この平坦部13、14によって、基板装着時に基板2の位置決めを行うことができるので、基板2の装着が容易になる。但し、この平坦部13、14は必須のものではない。こ

の平坦部13、14を設ける場合は、それとそれに対向する基板2の辺3、4との間に、基板2の温度上昇によるその方向(Y方向)への伸びを吸収することができる程度の間隙30を設けておくものとする。そのようにすれば、基板2に歪みが生じない。

【0022】上記基板保持装置に基板2を装着する際は、次のようにするのが好ましい。即ち、図6を参照して、基板支持面12上において基板2の両端部付近を何かで、例えば支持部材32で支持しておいて、自重によって撓んだ基板2の中央部a付近をまず基板支持面12に当接させる。次いでその状態で、基板2の支持を解除して(即ち支持部材32を取り除いて)、基板2の残りの面を基板支持面12に当接させる。その後、前述した基板押さえ20によって基板2を押さえ付ける。

【0023】上記支持部材32は、具体的には、基板2を搬送する搬送ロボットのアームの先端部、あるいは、ベース10に設けられた昇降式のピン等である。

【0024】この方法によれば、ベース10の基板支持面12上で基板2は、その中央部a付近を支点にしてその外側の接触面が、図6中に矢印Dで示すように、基板支持面12に沿うように広がるので、基板2を基板支持面12上に載置しただけで、基板2の全面を基板支持面12にうまく密着させることができる。しかも基板2の接触面が広がるときに、基板2の中央部a付近から外側にかけて、b部、c部というように順次広がって基板支持面12に沿うので、基板2は基板支持面12に擦れることなく密着する。従って、パーティクル(ゴミ)の発生や基板2の損傷を防止することができる。パーティクルが発生すると、それが基板2の表面に付着して基板表面を汚染し、歩留り低下を惹き起こす恐れが生じるけれども、これを防止することができる。

【0025】上記基板保持装置によれば、ベース10の基板支持面12が筒状の凹面であるので、そこに薄板状の基板2を装着することによって、基板2を基板支持面12に沿って下に凸状に曲げた状態で保持することができる。しかも、基板支持面12の平均曲率が基板2の自重による撓みの平均曲率以下であるので、基板2はその中央部付近から外に基板支持面12に沿うようにその接触面が広がり、従って基板2の全面を基板支持面12にうまく密着させることができる。

【0026】更に、この基板保持装置は、基板2が熱入力によって伸びる力を、当該基板2をベース10の基板支持面12に押し付ける力として利用することができる。即ち、上記のように基板2を保持した状態で当該基板2にイオンビーム40の照射等によって熱入力があると、基板2は膨張しようとするけれども、基板2の湾曲していない二辺5、6は、基板押さえ20によって押さえられており、しかも基板2の湾曲していない二辺5、6に交差する外方向(即ち図1中のX方向)への伸びは基板押さえ20の段部24によって止められるので、基

板2が膨張しようとする程、基板2はベース10の基板支持面12に向けて膨らもうとしてその全面が基板支持面12により強く押し付けられるようになり、基板2と基板支持面12間の接触圧が増大し、両者間の熱伝達は一層良くなる。

【0027】従ってこの基板保持装置は、基板2に対する冷却性能が高く、基板2の温度上昇を効果的に抑制することができる。

【0028】しかも、基板2が膨張しようとする際に当該基板2を基板支持面12に押し付ける力は、基板2の面内においてはほぼ均一に生じるので、基板2をその全面においてほぼ均一な力で押し付けることができる。その結果、基板2の面内においてはほぼ均一な冷却性能が得られるので、基板2の面内における温度分布を均一化することができる。

【0029】その結果、基板2の過熱によって惹き起こされる、基板2の変形、変質、あるいは基板2上に設けられているレジスト膜や回路素子の変質、劣化等を防止することができる。また、基板処理に用いるイオンビームのビーム電流を小さくしたり、プラズマ密度を下げたりする必要がないので、基板の処理能力が向上する。

【0030】また、この実施例のように、ベース10の基板支持面12の平滑度を基板2の当該基板支持面12側の平滑度以上に良くしておくと、基板2が上記のようにして基板支持面12に押し付けられたときの両者間の接触面積が、ミクロ的に見ても非常に大きくなるので、両者間の熱伝達が一層良くなり、基板2の温度上昇を一層効果的に抑制することができる。

【0031】なお、基板2の湾曲した二辺3、4は、その下の基板支持面12の凹面に対応した(整合した)凸状をしている基板押さえによって押さえても良いけれども、その場合は、基板2の両辺3、4の外方向(即ち図1中のY方向)の伸びを規制しないようにするのが好ましい。そのようにすれば、基板2の伸びが自由になるので、温度上昇時に基板2に歪みが発生するのを防止することができる。

【0032】

【発明の効果】この発明は、上記のとおり構成されているので、次のような効果を奏する。

【0033】請求項1記載の基板保持装置によれば、基板をベースの基板支持面に沿って下に凸状に曲げた状態で、基板の全面を基板支持面にうまく密着させることができる。しかも基板が膨張しようとする程、その力によって、基板は基板支持面により強く押し付けられるので、基板と基板支持面間の接触圧が増大し、両者間の熱伝達は一層良くなる。従ってこの基板保持装置は、基板に対する冷却性能が高く、基板の温度上昇を効果的に抑制することができる。しかも、基板をその全面において基板支持面にほぼ均一な力で押し付けることができ、基板の面内においてはほぼ均一な冷却性能が得られる

ので、基板の面内における温度分布を均一化することができる。

【0034】その結果、基板の過熱によって惹き起こされる、基板の変形、変質、あるいは基板上に設けられているレジスト膜や回路素子の変質、劣化等を防止することができる。また、基板処理に用いるイオンビームのビーム電流を小さくしたり、プラズマ密度を下げたりする必要がないので、基板の処理能力が向上する。

【0035】請求項2記載の基板保持装置によれば、ベースの基板支持面の平滑度を基板の当該基板支持面側の平滑度以上に良くしておくことによって、基板が基板支持面に押し付けられたときの両者間の接触面積が、ミクロ的に見ても非常に大きくなるので、両者間の熱伝達が一層良くなり、基板の温度上昇を一層効果的に抑制することができる。

【0036】請求項3記載の基板装着方法によれば、ベースの基板支持面上で基板は、その中央部付近を支点にしてその外側の接触面が基板支持面に沿うように広がるので、基板を基板支持面上に載置しただけで、基板の全面を基板支持面にうまく密着させることができる。しかも基板の接触面が広がるときに、基板の中央部付近から外側にかけて順次広がって基板支持面に沿うので、基板は基板支持面に擦れることなく密着する。従って、パー

ティクルの発生や基板の損傷を防止することができ、ひいてはパーティクルによる基板表面の汚染および歩留り低下を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る基板保持装置の一例を示す平面図である。

【図2】図1の線A-Aに沿う断面図である。

【図3】図1中のベースの概略斜視図である。

【図4】図1中のB部の一例を拡大して示す断面図である。

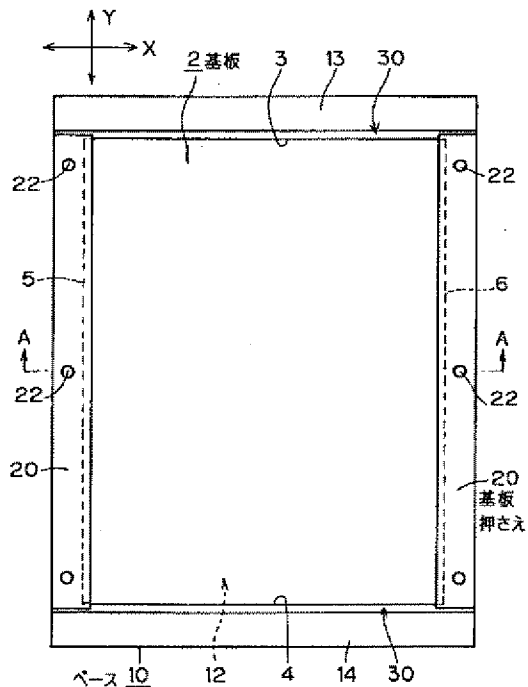
【図5】図1中のB部の他の例を拡大して示す断面図である。

【図6】この発明に係る基板装着方法の一例を示す断面図である。

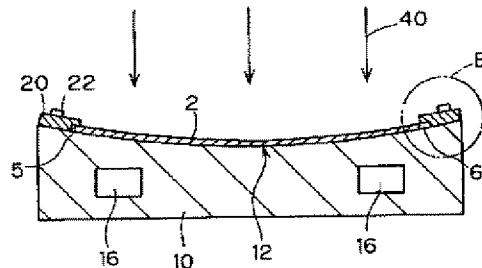
【符号の説明】

- 2 基板
- 5、6 湾曲していない辺
- 10 ベース
- 12 基板支持面
- 18 段部（規制手段）
- 20 基板押さえ
- 24 段部（規制手段）
- 40 イオンビーム

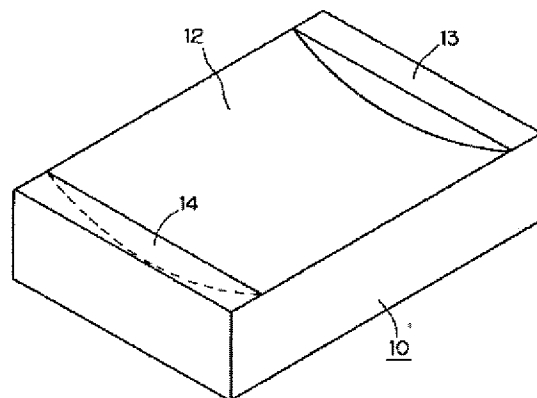
【図1】



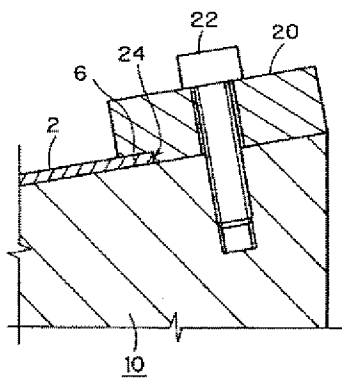
【図2】



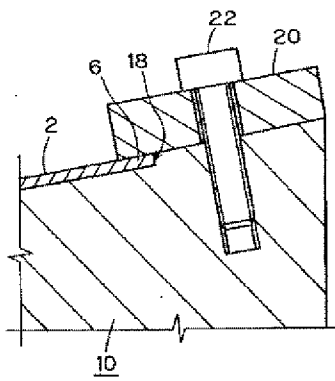
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

